LS TDcontroller

SUB TDcontroller

User Manual *page 3*

Manuel d'utilisation *page 14*

I. INTRODUCTION 3

II. USER GUIDE 3

II.1. PRELIMINARY INSTRUCTIONS 3
II.2. FRONT PANEL 4
II.2.a. Servo control of the Sub-bass system 4
II.2.b. Phase adjustment of the Sub-bass system 4
II.2.c. Sub-bass output control 5
II.3. REAR PANEL 6
II.3.a. Audio inputs 6
II.3.b. Audio outputs for main system 6
II.3.c. Sub-bass system Audio output 7
II.3.d. Sense inputs 7
II.3.e. Earth Lift 7
II.4. WIRING AND CONNECTIONS 7
II.4.a. Recommendations for wiring the sense lines 7
II.4.b. Connecting the audio outputs 8
II.5. PARAMETER CARDS 8
II.5.a. Identification 8
II.5.b. Changing the parameter card 8
II.5.c. Parameter card selection guide 9
II.6. AMPLIFIERS 9
II.6.a. Power 9
II.6.b. Current rating 9
II.6.c. Gain 9

III. FUNCTIONAL DESCRIPTION 10

III.1. LINEAR SECTION 10
III.1.a. Mono signal synthesis and filtering 10
III.1.b. Equalisation of LSub cabinets 10
III.1.c. Adjustable delay line 10
III.1.d. Internal test generator 10
III.2. SERVO CONTROL SECTION 11
III.2.a. Displacement Control. 11
III.2.b. Temperature Control. 11
III.2.c. Physiologic Dynamic control. 11
III.2.d. Soft Clip 11
III.2.e. Peak voltage limiter 12

IV. APPENDIX 13

IV.1. GENERAL SPECIFICATIONS 13

I. INTRODUCTION

The LS TDcontroller described in this manual is specifically designed to be used in conjunction with NEXO LSub cabinets, either as a complement to a « wide band » PA system or any sound system capable of reproducing frequency ranges above 100 Hz efficiently.

The LS TDcontroller has been designed to allow a very versatile use of the LSub cabinets, according to the type of application and the intended result : frequency range extension to very low frequencies, or bass reinforcement on a wider band. This versatility is largely achieved by the modular electronic structure of the LS TDcontroller which includes on a separate plug in and interchangeable circuit board (Parameter Card), the following electronic functions whose use is likely to be application dependent :

high-pass filtering of the main system (frequency and type of filter)

low-pass filtering of the Sub-bass system (frequency and type of filter)

built-in oscillator precisely matching the internal cross-over frequency for easy phase adjustment.

for servo control, shaping filters and thresholds specifically set for each model of the LSub range.

As suggested by its name, the LS TDcontroller includes the protection and dynamic processing functions which are featured by the newest generation of NEXO TDcontrollers :

Temperature protection

Displacement protection

Physiologic control

Soft Clip function & peak voltage limiter

II. USER GUIDE

II.1. Preliminary instructions

The basic function of the LS TDcontroller is to produce from a wide band stereo Audio signal taken on the input, a hi-pass filtered stereo Audio signal to be reproduced by a wide band or bass limited sound system (main system), and a MONO signal to be reproduced by a Sub-bass system made of one or a number of NEXO LSub cabinets.

When the main sound system is used with an active cross-over, processor or Controller (such as NEXO Systems TS2400, SI, MSI, or PC), the LS TDcontroller must be inserted BEFORE the other processors :

the outputs for the main system (***Main System Out***) must be connected to the inputs of the correct processor intended for this system

the LSub output must be connected directly to the amplifier driving the Sub-bass system.

If the main system does not require any specific electronic device, the ***Main System Out*** outputs must be connected directly to the inputs of the amplifiers driving the main system.

Connection and wiring instructions are explained further in a later section of this Manual (section II.II.4).

Unless stated otherwise, the LS TDcontroller is shipped ready to use with 220-240 VAC mains voltage. It will work with 110-120 VAC mains voltage, but this requires internal adjustment.

II.2. Front Panel

II.2.a. Servo control of the Sub-bass system

This section is enclosed within the boxes labelled TD.

The left part (***LSub*** sub-title), reserved to servo control of the LSub loudspeakers, includes :

Red LED (***Temp***) showing Temperature protection

Yellow LED (***Disp***) showing Displacement protection

embedded trimmer allowing the protection thresholds to be ajusted from 0 dB (standard position) to -6 dB (reinforced protections) by detended 0.5 dB steps.

Thresholds are internally adjusted (on the internal parameter card) to provide reliable protection for the type of LSub cabinet the parameter card is designed for ; this adjustment corresponds to the 0 position of the ***Thresh. dB*** trimmer. The possibility is nevertheless provided, if desired by the user, to lower the protection thresholds by turning the trimmer counter clockwise. This may prove to be helpful if it has not been possible to check the installation thoroughly (especially the gain of the amplifiers), and where any risk of damage is to be avoided at the expense of maximum sound level.

The right part (***Amp*** sub-title) is dedicated to the permanent control of the amplifier and Remote sense signal :

signal present on sense line is monitored by ***Sense*** green LED, lighting up approximately 26 dB below full modulation.

Red LED ***Clip*** lighting up normally indicates that onset of clipping or current limiting has been detected from the amplifier. When the Soft Clip function is enabled, it also indicates that the signal has been processed to limit the amplifier distortion (this control is not affected by the ***Thresh. dB*** adjustment). If the Soft Clip function is disabled, the LED acts as a passive indicator of amplifier clipping. With very high power or bridged amps this LED can light up before amplifier clipping and will indicate the operation of the peak voltage limiter.

The ***Soft Clip*** switch allows bypassing the function : Red LED (***Off***) lighting up when the button is depressed will indicate that Soft Clip is disabled. Removing this function also disables the peak voltage limiter. This can reduce protection with very high power amplifiers.

The Off position (indicated by the Red LED on) is therefore not recommended except in the following cases :

low power amplifiers when they are required to be operated over rating at the expense of the sound quality.

defective Sense reference amplifier over-limiting the entire system (such as an amp going into thermal protection).

wiring problem being suspected on sense lines.

II.2.b. Phase adjustment of the Sub-bass system

The left part (***LSub Delay*** sub-title) concerns the set-up of an internal delay line operating through the Audio signal path of the Sub-bass system :

the 6 position rotary switch (***Coarse***) is intended to select a fixed delay value graduated from 0 to 6 meters with 1.2 meter steps.

Fine potentiometer allows precise delay trimming on a 0 to 1.2 meter range, in addition to that indicated by the ***Coarse*** commutator. Caution : this potentiometer does not operate linearly (for example mid position does not mean a 0.6 meter additional delay)

the ***LSub*** switch is used to reverse the LSub output signal polarity : the ***Inv*** lights up when the button is depressed indicating a polarity reversal. This facility is mainly intended to make it easier to find phase cancellation between the main and Sub-bass systems when adjusting phase by shifting the internal delay.

The right part (***Test Burst*** sub-title) is intended for the internal test generator :

Level adjustment potentiometer for generator signal.

Push button enabling generator operation, with Red indicator LED (***On***) : when depressed, the internal generator signal shall be active while Red LED is lit.

The phase adjustment facilities give the ability to preserve system coherence at low frequencies in all cases, even when LSub cabinets are distant from the main system (for example when the LSubs are stacked on the floor while the main system is flown).
When the LSub cabinets are quite near the main system, the basic recommended adjustment for a perfectly coherent system can be used, which will generally be 0 in case of a NEXO system. In other cases, the delay may be set up experimentally using the built-in generator. The adjustment should be made after having adjusted the output levels, and shall be carried out as follows :

1. reverse LSub signal polarity by pressing the ***LSub*** switch (Red LED ***Inv*** on).

2. set the generator level potentiometer (***Test Burst*** section) to 0, ie the leftmost position.

3. turn generator on (Red LED ***On*** lit) and adjust its level using the potentiometer until a satisfactory sound level is reached.

4. adjust the internal delay to produce an audible phase cancellation effect which is as clear as possible (fundamental level dropping, sound becoming inconsistent and diffuse, etc.). This can be achieved by first making an approximate adjustment by trying the 6 positions of the rotator, then trimming the delay using the potentiometer.

5. reset ***LSub*** switch to its normal - released - position (LED ***Inv*** turned off), and audibly verify the improvement (sound should become plain and coherent). Restart adjustment if the result is not apparent.

6. disable internal generator. The system should now be phase adjusted and ready for operation. The ***Bypass*** function can be used to appreciate system coherence in the bass range by comparing the performance with the Sub-bass system in and out of operation.

II.2.c. Sub-bass output control

The output potentiometer is provided to adjust the signal level sent to the Sub- bass system, while the signal sent to the main system outputs always has a fixed and unity gain. Positions are graduated from **-9dB** to **+9dB** with a **0dB** central position, by detended 1.5 dB steps, so as to provide a wide control range to suit most operating situations.

The **Bypass** switch makes the Sub-bass system inoperative. When the button is depressed (Red LED **On** lit), the following internal commutations are achieved using relays :

main system outputs will be directly connected to the input connectors of the LS TDcontroller.

LSub outputs will be disconnected by grounding the output connectors.

As the Sub-bass system is out of operation, the wide band Audio signal will be simply sent to the main system (or its dedicated processor). This option may prove to be useful in a number of operating cases, when program material or specific conditions make extended bass reproduction detrimental : the user can decide to disable bass extension at any time, and restore it later if required (relay commutation allowing quiet operation).

When mains power is off the unit is in ***Bypass*** mode (Sub-bass system is inoperative).

The amount of gain needed to achieve the correct level balance between the wide band and Sub-bass systems is dependent on the operating conditions and subject to change according to a number of parameters :

cabinets specs. (efficiency)

number of main System cabinets / number of LSubs ratio

number of cabinets (absolute value)

system set-up (Sub-bass system located on the floor or not, main System cabinets packed or separated, etc.)

It is therefore unrealistic to give precise recommendations for gain adjustment, as the user is more capable of optimising gain properly for himself. The ***Bypass*** function, especially if the main system has enough utilizable band pass (as with NEXO Systems), should be useful to help with this adjustment.

II.3. Rear Panel

II.3.a. Audio inputs

The inputs connectors are the two female XLR-3 labelled as ***Wide Band In L*** (Left Channel) and ***R*** (Right Channel). Input stages are electronically balanced with a common mode rejection capability enhanced by internal trimming.

Signal is applied between pins 2 and 3, pin 1 being grounded. When the Controller is linked to a signal source with balanced outputs, the XLR connections are simply wired pin to pin (1 to 1, etc..).

In the case where an unbalanced source is connected to the inputs, the connections should be made as follows to respect the polarity of the signal :

if the amplifiers connected to the outputs of the LS TDcontroller are wired pin 3 hot, connect the hot pin of the source to pin 3 of the Audio input XLR of the LS TDcontroller.

if the amplifiers are wired pin 2 hot, connect the hot pin of the source to pin 2 of the Audio input XLR.

In both cases the unused signal pin (2 or 3 respectively) will have to be linked to pin 1 (grounded).

II.3.b. Audio outputs for main system

The audio outputs for the main system are the two 3-pin male XLRs labelled ***Main System Out L*** (Left Channel) and ***R*** (Right Channel).

Signal is applied between pins 2 and 3, pin 1 being connected to ground.
When used with an amplifier with balanced inputs, the wiring of the output XLR is simply pin to pin (1 to 1, etc..), the polarity of the signal being thus respected if the source connected to the input is also balanced (see previous section).

Where an amplifier with unbalanced inputs is used, pin 1 of the output XLR should be wired to the amplifier ground pin, while other pins should be wired as follows to preserve signal polarity :

where the source connected to the LS TDcontroller input is pin 3 hot, connect the hot pin of the amplifier to pin 3 of the LS TDcontroller XLR output connector.

where the source is wired pin 2 hot, connect the hot pin of the amplifier input to pin 2 of the XLR output connector.

In any of these cases the unused signal pin (2 or 3 respectively) should be wired to the amplifier electrical ground.

II.3.c. Sub-bass system Audio output

The audio outputs for the Sub-bass system are the two 3-pin male XLRs, linked in parallel and labelled ***Mono LSub Out***. The output stage is identical to that of the Main System and features are the same .

II.3.d. Sense inputs

The Sense inputs are intended to receive output signals delivered by amplifiers into LSub cabinets. Two different inputs are provided matching 2 possible connection modes ; each one can be used without any previous internal switching.

II.3.d.1.Amp direct input

This input using the 4 pin male XLR connector is intended to receive power modulation coming directly from the amplifier output (please refer to additional wiring recommendations about using a protection resistor network).
Connect the amplifier outputs to Remote Sense ***Amp Direct*** inputs as outlined below :

Amplifier out	Remote Sense in (XLR4)
LSub + (red)	pin 2
LSub - (black)	pin 1

WARNING : THE LS TDCONTROLLER IS POLARITY INSENSITIVE FOR REMOTE SENSE WIRING. THIS IS NOT TRUE FOR OTHER NEXO TDCONTROLLERS WHICH REQUIRE ACCORDANCE WITH A DETERMINED POLARITY FOR CORRECT OPERATION. IF NECESSARY REFER TO USER MANUALS FOR THESE UNITS.

II.3.d.2.NEXO RSI input

This input using the 5 pin male XLR connector is intented for a sense signal sent back through a specific NEXO device. Refer to the ***Remote Sense Interface*** operating manual.

II.3.e. Earth Lift

The Rear panel switch referred to as ***Earth Lift*** enables (when depressed) or disables (when released) electrical ground to be connected to the mains Earth, mechanically linked to the chassis. Its position is likely to affect the buzz level generated by the entire signal transmission path. The Optimum position is largely dependent on the specific wiring conditions which should be determined in situ by the user.

II.4. Wiring and connections

II.4.a. Recommendations for wiring the sense lines

The input impedance of LS TDcontrollers Senses are very high, currents are thus very low although voltages are high. It is not necessary to use a special type of cable. If the processor is placed in the amp racks an unshielded cable can be used.

If the processor is placed at the mixing position a standard shielded cable is utilizable but without using the shield as a conductor. The shield should be wired to the XLR4 chassis on the LS TDcontroller side by the plug specific soldering pin (electrically linked to the TD chassis). Do not wire the shield on the amp rack side as you may then create ground loops.

It is strongly advised to protect the amplifiers from short-circuits in the sense lines. It is recommended that a 1 kOhm resistor with a power rating of at least three watts be inserted as close as possible to the output terminals of the amps.

II.4.b. Connecting the audio outputs

Output stages are designed to withstand low load impedances, so that a large number of paralleled devices or amplifiers can be driven ; however operating under load impedances lower than 600 Ohms should be avoided (refer to the input impedance values stated the relevant manufacturers, if no precise data are available 10 kOhms can be considered as a standard minimum value).

Please note that the levels on the two signal pins of the output are not the same relative to electric ground : this is quite normal and does not affect the balanced nature of the output (this is intentional and is concerned with stability considerations)

II.5. Parameter cards

II.5.a. Identification

The internal parameter card is an important part of the LS TDcontroller ; it contains sections whose adjustments are specific to the type of LSub to be used. For that reason, it is very important to use an appropriate parameter card : failure to do so will degrade acoustical performance and possibly result in damage to the speakers.

For easy identification, each parameter card has a label attached which can be seen from outside the controller, through a small front panel window (inside the TD border). Five characters are used to identify the card reference, according to a code explained below :

the first 2 characters are according to the type of LSub cabinets to which the card is dedicated : the first character is **1** in case of LS1500, **2** in case of LS2000, the second character is a complementary identification code for the cabinet (revision number).

the last 3 characters are relative to the crossover characteristics.

II.5.b. Changing the parameter card

Replacement of the internal parameter card can be done easily by the user, as follows :

1. unplug AC line and all input / output connectors
2. unfasten the 4 screws placed on the sides of the top cover and remove the cover by sliding it backwards
3. remove the parameter card , holding it on each side and lifting it gently to disengage the card from the two connectors
4. put the new card inside, with its identification label leaning against the second front panel, and plug it in by pressing downward in front of the two connectors, taking care to align it correctly.
5. reposition the cover by sliding it from rear to front, its front edge coming against the aluminium front panel and above the second steel front panel.
6. fasten and secure the cover with the 4 side screws

II.5.c. Parameter card selection guide

The table below includes a list of available parameter cards (at the time of writing this Manual) and gives some indications for selecting the appropriate item according to system configuration.

CARD REFERENCE		2B55A	2B75A	1A75A	1A99A
Xover frequency		55 Hz	75 Hz	75 Hz	100 Hz
Main system	LSub system	LS 2000		LS 1500	
TS2400 / SI2000		***	** (a)	-	-
MSI		*	***	** (b)	-
PC		-	*	** (c)	***

*** recommended for most applications
** advised choice according to the following criteria :
(a) max SPL expected with an under-sized main system
(b) budgetary constraints for the LSub system
(c) LSubs distant to main system
* possible but not sensible choice
- do not use

II.6. Amplifiers

II.6.a. Power

NEXO recommends high power amplifiers in all cases. Budget constraints should be the only reason to select lower power amplifiers. On unprotected installations (with no TD servo control), using amps with half the output power (-3dB) would not eliminate the potential risks of damage since loudspeakers' mechanical or thermal limits can still be reached. Furthermore, under-sized amplifiers when overdriven could increase these risks by generating infra-bass frequencies.

II.6.b. Current rating

It is very important that the amplifier behaves correctly under low load conditions. A speaker system is reactive by nature, on transient signals like music it will require much more instantaneous current than its nominal impedance would indicate (four to ten times more). Amplifiers are always specified by continuous RMS power into resistive loads (which is irrelevant), the only useful information in that respect is the specification into a 2 Ohm load. It is possible to make an amplifier listening test by loading it with twice the number of cabinets considered for the application (2 speakers per channel instead of one, 4 instead of 2) and modulating at high level (onset of clipping). If the signal does not noticeably deteriorate the amplifier is well adapted (overheating after approximately ten minutes is normal but thermal protections must not operate too quickly after starting this test).

II.6.c. Gain

It is very important in any installation that all amplifiers present a perfectly identical gain (this is true with or without Sense lines). The allowable variation must be less than +/- 0.5 dB. Gain mismatch between amps in a given installation will have disastrous consequences on the system's reliability. The result depends on whether the installation does or does not use Sense lines :

Installation Type	Channel with +3dB higher gain	Channel with -3dB lower gain
Traditional without Sense	DANGER : Speaker on this channel blows or entire installation is underexploited by 50%	The speaker on this channel is underutilised by 50%
Sense on this amp as Reference	All the installation is overprotected (limited) by 50%	DANGER :All the installation is underprotected by 50%, damages can occur.

Sense on all Amplifier Channels	TD protection occurs 3dB sooner for that channel	TD protection occurs 3dB later for that channel

It is clear that a choice has to be made between using a minimum number of LS TDcontrollers for a given installation (Sense on reference amplifiers) or one LS TDcontroller for every two amp channels (Sense on all output channels). Intermediary solutions (such as one TD per each rack containing three or four amps) are only justified by operational constraints (ease of use and set-up), for speaker safety they do not offer any significant improvement over one TD for the entire installation.

Due to the prohibitive cost of amplifier sensing on every channel in very large installations, NEXO advises to use only the number of controllers that is required by operational constraints, to use the same amplifier throughout and to periodically check their gain. If amplifiers of different brands or models must be added or mixed in hire applications, inquire about their gain and preferably check it.

In order to improve Signal/noise ratio, NEXO advocates low gain amplifiers : +26dB (ie 20Volts output for 1Volt input) is the recommended value as on the one hand it appears to be an adequate compromise and on the other hand it is widely used. This value is quite sufficient to fully operate amplifiers, as a +18dBm input level provides 5 to 6 dB headroom (3 dB with a very powerful amp) referring to the amplifier clipping. Excessive amplifier gain will simply amplify noise coming from the whole signal path and affect signal/noise ratio. This degradation may be estimated in excess of 20 dB with some high gain amplifiers.

III. FUNCTIONAL DESCRIPTION

III.1. Linear section

Those electronic processing functions whose action is level independent are referred to as linear, as opposed to servo control functions (described here after).

III.1.a. Mono signal synthesis and filtering

The monophonic signal sent after processing to the Sub-bass system is synthesised by summing Audio signals coming from the two (Left and Right) input channels. In case of a Mono input signal, using only one channel instead of 2 directly affects the gain of the Sub-bass section (6 dB less when using only one input). Moreover a phase mismatch on the inputs will cancel the signal to be sent to the Sub-bass system.

The characteristics of high-pass and low-pass filters used for splitting the Audio signal are specific for each type of Parameter Card. Cut off frequencies and slope are optimised for different operating cases and different models of cabinets (refer to their own specifications) ; the higher orders available are 8^{th} order (48 dB / octave).

III.1.b. Equalisation of LSub cabinets

The Parameter Card contains an equalisation section to flatten the response curve of the LSub cabinet to which it is dedicated : as with most NEXO cabinets, LSubs are designed to provide the highest « efficiency -bandwidth » product possible in combination with an electronic correction device.

III.1.c. Adjustable delay line

The built-in delay line affects the Audio signal to be sent to the Sub-bass system. It is made from a cascade of several op amp all-pass networks, one of them being frequency controlled by the ***Fine*** front panel potentiometer. Using this potentiometer in combination with the **Coarse** allows a continuous adjustment range of the delay from 0 to 21 ms (0 to 7.2 meters).

III.1.d. Internal test generator

The built-in generator is a burst generator ; it is produced from an oscillator located on the Parameter Card, with a frequency adjusted to precisely match the specific internal cross-over frequency. The oscillator sine wave signal is then « windowed » in order to retain only a few periods, and produce a short duration signal with a band limited (approximately 1/3 octave) spectrum centred upon cross-over frequency.

III.2. Servo control section

The entire LS TDcontroller servo control operation is conditional on the Sense input signal : all functions are simply inoperative if the Sense input is not connected. The servo control section includes 2 VCAs . One of these VCAs is used as part of a structure which affects its action to make it work as a voltage controlled dynamic equaliser (VCEQ). This VCEQ is dedicated to the Displacement Control.
The other VCA is controlled by a compound signal synthesising several voltages produced from different detection sections.

III.2.a. Displacement Control.

The Sense input signal is sent to a shaping filter producing an electrical signal whose instantaneous amplitude is proportional to the voice coil excursion. This signal is compared after rectification to a preset threshold matching the maximum utilizable value, as determined from laboratory measurements.
Any part of the signal exceeding the threshold is sent to the VCEQ control buffer while VCEQ acts as an instantaneous limiter (very short attack time) to prevent displacement from overriding the maximum permissible value.

III.2.b. Temperature Control.

A shaping filter transforms the Sense signal into an electrical signal whose amplitude is proportional to the instantaneous current flowing into the loudspeaker voice coil. After rectification, this signal is integrated with attack and release time constants equivalent to the thermal time constants of the voice coil, producing a voltage which is representative of the instantaneous temperature of the voice coil. When this voltage reaches the threshold value corresponding to the maximum safe operating temperature, the VCA becomes active to reduce the Audio signal level and limit the effective temperature under the maximum utilizable value. In order to avoid detrimental effects induced by very long release time constants coming from the temperature detection signal (level being reduced for an extended period, « pumping » effects...), the detection signal is modulated by another voltage integrated with faster time constants matching sound level subjective perception. This allows to massively reduce the effective operating duration of the temperature limiter and make it sound more natural, while the efficiency of protection is fully preserved and operating thresholds are unaffected (kept as high as possible).

III.2.c. Physiologic Dynamic control.

The so-called Physiologic Dynamic Control is intended to avoid unwanted effects as a result of a too long attack time constant. By anticipating the operation of the temperature limiter, it prevents a high level Audio signal appearing suddenly then being kept up for a period which is long enough, to trigger the temperature limiter. Without this a rough and delayed gain variation would result which would be quite noticeable and unnatural.
The Physio control voltage acts independently on the VCA with operation threshold slightly above (3 dB) that of the temperature limiter ; its optimised attack time constant allows it to start operating without any subjectively unpleasant transient effects.

III.2.d. Soft Clip

The SOFT CLIP section allows permanent control of the output signal from the amplifier, comparison with the output of the TDcontroller, and instantaneous gain reduction preventing the amplifier from generating unacceptable distortion. This control is based on direct measurement of the amplifier gain made inside the TDcontroller.

Each time the instantaneous output voltage of the amplifier is equal to a preset value, the TDcontroller calculates and holds the gain of the amplifier. Then, as long as the instantaneous voltage is above that threshold, the gain is tracked and compared with the previous reference value to detect any gain drift that would indicate a non-linear operation of the amplifier. When a significant gain variation occurs, the emerging error signal is fed, with optimised attack time, to the control input of the VCA to reduce the Audio signal.

The operating principle of the SOFT CLIP has some major advantages :

- it works with any amplifier whatever its specifications (gain and maximum power)
- as a result, the SOFT CLIP does not require any adjustment or calibration
- it is not only sensitive to voltage clipping but can also detect any kind of non-linearities especially current limiter operation.
- it is reliable and accurate under any conditions, including non stable conditions (drifting due to heating, variations of mains supply, etc.)

When operating, the SOFT CLIP admits limited distortion levels from the amplifier ; the maximum allowed distortion ratio (appraisable in dB) is set and optimised differently for each channel, according to the speakers' performance : it is within 1 and 2.5 dB. Therefore the SOFT CLIP does not significantly affect the maximum SPL achievable while maintaining good sound quality.

A two-position switch on the front panel (under the Plexiglas cover) allows turning the SOFT CLIP OFF (or ON). A red LED below the label ***Soft Clip OFF*** shows you its actual state :

- red LED on means SOFT CLIP OFF
- LED off means SOFT CLIP ON (normal state)

Controlling the linearity of one amplifier, besides the need to keep the sound clean, is also a safety factor as it prevents spurious signals (especially ultra low frequencies). likely to be delivered by an overloaded amplifier. Turning the SOFT CLIP Off, because this would also disable the peak voltage limiter, is therefore not recommended except in particular cases (please refer to the USER GUIDE section).

III.2.e. Peak voltage limiter

The servo control functions described above ensure efficient protection against speakers over-heating and over-excursion. These two phenomena are practically the only actual risks under normal operation. However the use of oversized amplifiers (such as in bridge mode) can produce output levels where other phenomena would be likely to occur and create short or long term damage.
The peak voltage limiter's purpose is to prevent potential risks coming from the use of very high power amplifiers.
This limiter utilizes the SOFT CLIP section by producing a simulated amplifier clip : as soon as the voltage on the sense input reaches a preset threshold - approximately equivalent to the maximum recommended power (see cabinet specs)- the SOFT CLIP reduces the Audio signal as it does when detecting amplifier clipping. From its operation mode, the peak voltage limiter is disabled as well as the SOFT CLIP when the switch (***Soft Clip Off***) is used.

IV. Appendix

IV.1. General specifications

AUDIO SECTION		
	Inputs	Two independent inputs * Electronically balanced
	Connectors	Two XLR-3F Connectors
	Impedance	20kOhms
	Max level	+18dBm
	Main System Section	Two independent outputs (Right & Left) on two XLR-3M connectors Electronically balanced * Internal Transformers Optional
	Gain	fixed (unitary)
	Output Impedance	50 Ohms
	Max Level	+18dBm
	Signal/Noise Ratio	> 115 dB
	Distortion	< 0.001 %
	Sub-bass System Section	One MONO Output twinned on two XLR-3M Connectors Electronically balanced * Internal Transformers Optional
	Gain	adjustable by detended potentiometer +/- 9 dB
	Output Impedance	50 Ohms
	Max Level	> +18dBm (+ 25dBm on +9 position)
	Signal/Noise Ratio	> 100 dB
	Distortion	< 0.03 %
SERVO CONTROL SECTION		
	Sense Inputs	1 Amp Direct + 1 NEXO RSI
	Connectors	1 XLR-4M Connector + 1 XLR-5M Connector
	Impedance	100 kOhms balanced
	Max Level	±400 Volts peak (Amp Direct Input)
USER CONTROLS AND INDICATORS		
	Servo Control	Temperature * Displacement Protections Indicators Sense * Clip Indicators Protections Threshold Adjustment. Soft Clip Switching
	Phase Adjustment	LSub delay Rotator * fine adjustment potentiometer * polarity reversal switch * Burst Test generator with level adjustment
	LSub Output	Output gain adjustable by 1.5 dB detended steps * Bypass
	Others	Earth Lift * 110/220 Volts switch (internal) * Power On indicator
MISCELLANEOUS		
	Power supply	Self contained PSU with power cord * 110/220 Volts * fuses 500mA/250V 1A/120V
	Dimensions & Weight	1U 19 » Rack * 300mm depth * 6kg (shipping)

As part of policy of continual improvement, NEXO reserves the right to change specifications without notice

I. INTRODUCTION 15

II. MODE D'EMPLOI 15

II.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES 15
II.2. FACE AVANT 16
II.2.a. Asservissement du système Sub-basse 16
II.2.b. Réglage de phase du système Sub-basse 16
II.2.c. Contrôle de la sortie Sub-basse 17
II.3. FACE ARRIERE 18
II.3.a. Entrées Audio 18
II.3.b. Sorties Audio système principal 19
II.3.c. Sorties Audio système Sub-basse 19
II.3.d. Entrées Sense 19
II.3.e. Earth Lift 20
II.4. RACCORDEMENT ET CABLAGE 20
II.4.a. Recommandations de câblage des lignes de sense 20
II.4.b. Raccordement des sorties Audio 20
II.5. CARTES PARAMETRE 20
II.5.a. Identification 20
II.5.b. Changement de la carte paramètre 20
II.5.c. Guide de selection de la carte paramètre 21
II.6. AMPLIFICATEURS 21
II.6.a. Puissance 21
II.6.b. Capacité en courant 21
II.6.c. Gain 22

III. DESCRIPTIF FONCTIONNEL 23

III.1. SECTION LINEAIRE 23
III.1.a. Synthèse du signal mono et filtrage 23
III.1.b. Egalisation des enceintes LSub 23
III.1.c. Ligne à retard réglable 23
III.1.d. Générateur de test interne 23
III.2. SECTION ASSERVISSEMENT 23
III.2.a. Asservissement en déplacement 24
III.2.b. Asservissement en température 24
III.2.c. Contrôle Dynamique Physiologique 24
III.2.d. Soft Clip 24
III.2.e. Limiteur de tension crête 25

IV. ANNEXE 26

IV.1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES 26

V. INTRODUCTION

Le LS TDcontroller est destiné spécifiquement à l'utilisation d'enceintes de la gamme NEXO LSub, en complément d'un système de diffusion « large bande » ou d'un quelconque système capable de fonctionner au dessus de 100 Hz.
Le LS TDcontroller a pour vocation de permettre une plage d'exploitation très large et polyvalente des enceintes LSub, suivant le type d'application et les objectifs recherchés : simple extension de la bande passante aux très basses fréquences, ou renfort de grave sur une bande plus large. Cette polyvalence est grandement facilitée de par la conception même de l'électronique du LS TDcontroller qui intègre sur un circuit distinct, enfichable et interchangeable (carte Paramètres), les fonctions électroniques susceptibles d'être dépendantes d'une application particulière :

filtrage passe-haut du système principal (fréquence et type du filtre)

filtrage passe-bas du système subbasse (fréquence et type du filtre)

oscillateur interne précisément placé à la fréquence de recoupement pour faciliter le calage de phase

pour l'asservissement, filtres conformateurs et seuils préréglés spécifiquement pour chaque type d'enceinte de la gamme LSub.

Comme le suggère son appellation, le LS TDcontroller incorpore les fonctions de protection et de traitement dynamique qui caractérisent la dernière génération d'électronique des TDcontrollers NEXO :

protection en Température

protection en Déplacement

contrôle Physiologique

fonction Soft Clip & limiteur de tension

VI. MODE D'EMPLOI

VI.1. Instructions préliminaires

La fonction première du LS TDcontroller est de produire, à partir d'un signal Audio stéréo large bande, présent à l'entrée, d'une part un signal Audio stéréo filtré destiné à alimenter un système de diffusion (système principal), et d'autre part un signal MONO destiné à alimenter un système Subbasse composé d'une ou plusieurs enceintes NEXO LSub.
Lorsque l'utilisation du système de diffusion principal nécessite un filtre actif, processeur ou Controller (par exemple systèmes NEXO TS2400, SI, MSI, ou PC), le LS TDcontroller devra être inséré AVANT les autres processeurs :

les sorties Système Principal (***Main System Out***) seront raccordées aux entrées du processeur alimentant le système de diffusion

la sortie ***LSub*** sera raccordée directement aux amplificateurs alimentant les enceintes du système Sub-basse.

Si le système de diffusion principal ne requiert pas d'électronique spécifique, les sorties ***Main System Out*** seront raccordées directement aux entrées des amplificateurs destinés à alimenter le système principal.
Les recommandations de raccordement et de câblage sont décrites plus en détail dans la suite du manuel.

Sauf mention contraire, le LS TDcontroller est configuré en usine pour être alimenté avec une tension secteur de 220 / 240 V. Il peut également fonctionner sous une tension de 110 / 120 Volts, sous réserve de modification interne.

VI.2. Face Avant

VI.2.a. Asservissement du système Sub-basse

Cette section est regroupée à l'intérieur du cadre portant la mention supérieure ***TD***.
La partie gauche du cadre (sous-titre **LSub**) affectée à l'asservissement des haut-parleurs, comporte :

une LED Rouge (***Temp***) témoin de protection en Température

une LED Jaune (***Disp***) témoin de protection en Déplacement

un potentiomètre encastré (***Thresh. dB***) permettant un ajustage des seuils de protection, de 0 (position normale) à -6 (protections renforcées) par bonds crantés de 0.5 dB

Les seuils de protections sont ajustés à l'intérieur du TD (sur une carte dédiée à cet usage) de manière à assurer une protection efficace pour le type d'enceinte LSub correspondant. Cet ajustement correspond à la position 0 sur le potentiomètre ***Thresh. dB***. Il est néanmoins possible, si l'utilisateur le désire, d'abaisser les seuils de protection en tournant ce potentiomètre vers la gauche. Cela peut se révéler utile si l'installation (et surtout les gains d'amplificateurs) ne peut pas être vérifiée correctement, et si tout risque d'endommagement des haut-parleurs doit être évité, au détriment du niveau maximum de pression sonore.

La partie droite (sous-titre ***Amp***) concerne le contrôle de l'amplificateur et du signal de retour :

la présence de signal sur la ligne Remote Sense est visualisé par la diode Verte ***Sense***, qui s'allume environ 26 dB avant la modulation maximum.

l'allumage de la diode Rouge ***Clip*** indique normalement qu'une amorce d'écrêtage ou de limitation en courant de l'amplificateur a été détecté. Si la fonction Soft Clip est en service, l'allumage de la diode indique aussi que le signal a été traité pour limiter le taux de cet écrêtage (ce contrôle n'est pas affecté par la position du potentiomètre ***Thresh. dB***). Si la fonction Soft Clip est désactivée l'indication fournie par la diode est purement passive et correspond à une détection de clip d'ampli. Avec des amplificateurs surpuissants ou bridgés l'allumage de cette diode avant écrêtage des amplis indiquera une limitation en tension absolue.

le bouton poussoir permet la mise hors service de la fonction ***Soft Clip*** : la LED Rouge (***Off***) s'allume lorsque le bouton est enfoncé indiquant que le Soft Clip est désactivé. La suppression de cette fonction inhibe également le limiteur de tension ce qui peut réduire la protection de l'enceinte avec des amplificateurs puissants.

La position Soft Clip Off (symbolisée par l'allumage de la diode Rouge) n'est pas recommandée sauf dans les cas suivants :

amplificateurs de faible puissance poussés volontairement au maximum au détriment de la qualité.

amplificateur de « référence » de Sense défectueux bridant l'ensemble du système (ampli en protection thermique par exemple).

problème de câblage suspecté sur la ligne de sense.

VI.2.b. Réglage de phase du système Sub-basse

La partie gauche (sous-titre ***LSub Delay***) concerne le réglage de la ligne à retard interne intervenant dans la transmission du signal Audio du système Subbasse :

le commutateur à 6 positions (***Coarse***) permet de sélectionner une valeur de délai fixe graduée de 0 à 6 mètres par bonds de 1.2 mètre.

le potentiomètre ***Fine*** permet un réglage précis du délai sur une plage de 0 à 1.2 mètre, ce délai s'ajoutant à la valeur indiquée par le commutateur ***Coarse***. Attention l'action du potentiomètre n'est pas linéaire (par ex. la position centrale ne correspond pas à un retard de 0.6 mètre)

le bouton poussoir (***LSub***) permet en outre d'opérer une inversion de polarité du signal de sortie du système Subbasse : la LED Rouge (***Inv***) s'allume lorsque le bouton est enfoncé et indique que la polarité est inversée. Ce poussoir a normalement pour fonction de faciliter la recherche d'une annulation de phase entre le système Sub-basse et le système principal en faisant varier le délai interne.

La partie droite (sous-titre ***Test Burst***) concerne l'emploi du générateur de test interne :

Le potentiomètre permet le réglage de niveau du générateur.

Le bouton poussoir autorise sa mise en service, avec diode témoin Rouge (***On***) : lorsque le poussoir est enfoncé, la diode indique que le signal transmis aux sorties est issu du générateur interne.

L'utilité de la ligne à retard est de permettre de maintenir la cohérence du système aux basses fréquences en toutes circonstances, y compris lorsque les enceintes LSub sont éloignées de celles du système principal (le cas le plus typique étant celui dans lequel les LSub sont empilés au sol alors que le système principal est accroché).

Lorsque les enceintes LSub sont très rapprochées des autres, on pourra utiliser le réglage nominal valable pour un système parfaitement cohérent, c'est à dire en général 0 s'il s'agit d'un système NEXO.

Dans les autres cas, on pourra régler le délai de façon expérimentale à l'aide du générateur interne. La procédure de réglage, qui devra s'effectuer <u>après</u> avoir réglé les niveaux de sorties, est dans ce cas la suivante :

1. inverser la polarité du signal LSub en actionnant le commutateur ***LSub***(LED Rouge ***Inv*** allumée).
2. placer le potentiomètre de niveau du générateur (section ***Test Burst***) à 0 c'est à dire à fond à gauche.
3. enclencher le générateur (diode Rouge ***On*** de la section allumée) et régler son niveau pour obtenir un niveau sonore suffisant.
4. régler le délai interne pour obtenir un effet audible d'annulation de phase le plus net possible (chute du niveau du fondamental, son inconsistant et diffus, etc..). Pour cela effectuer d'abord un réglage grossier en essayant les 6 positions du commutateur, puis affiner à l'aide du potentiomètre.
5. replacer le commutateur ***LSub*** dans sa position normale (LED ***Inv*** éteinte), et vérifier à l'oreille l'amélioration obtenue (son cohérent et plein). Recommencer le réglage si le résultat n'est pas concluant.
6. désactiver le générateur interne. Le système est maintenant calé en phase et prêt à fonctionner. On pourra éventuellement utiliser la fonction ***Bypass*** pour évaluer la cohérence du système dans le Grave par comparaison avec le résultat obtenu en l'absence de système Sub-basse.

VI.2.c. Contrôle de la sortie Sub-basse

Le commutateur ***Bypass*** permet de rendre le système Sub-basse inopérant. Lorsque le poussoir est enfoncé (diode Rouge ***On*** allumée), les commutations internes suivantes sont effectuées par relais :

les sorties du système principal sont reliées directement aux connecteurs d'entrée du LS TDcontroller.

les sorties du système Sub-basse sont coupées par mise à la masse directe des broches des connecteurs de sortie.

Lorsque le système Sub-basse est mis hors service, le signal Audio large bande est transmis directement vers le système Principal (ou son processeur spécifique). Cette option peut s'avérer utile dans un certain nombre de cas, par exemple lorsque le type de message sonore où les conditions rendent gênantes l'extension de Grave : l'utilisateur pourra à tout moment décider d'inhiber cette extension, pour la restaurer par la suite si les conditions s'y prêtent à nouveau (la commutation par relais permettant une entrée en action silencieuse).

En l'absence d'alimentation secteur, le commutateur ***Bypass*** est en fonction (système sub-basse désactivé).

Le potentiomètre de sortie permet d'ajuster le niveau du signal transmis au système subbasse, le signal destiné au système Principal étant quant à lui toujours transmis avec un gain unitaire. Ses positions sont graduées de **-9dB** à **+9dB** autour d'un **0dB** central, par bonds crantés de 1.5 dB, de façon à autoriser une plage de réglage étendue couvrant la majorité des cas d'exploitation.

Le gain requis pour obtenir un bon équilibre entre le système large bande et le système subbasse est très dépendant des cas d'exploitation, en fonction de nombreux paramètres :

type des enceintes (rendement)

ratio nombre d'enceintes du système principal / nombre de LSubs

nombre d'enceintes en valeur absolue

disposition du système (système subbasse au sol ou non, enceintes système Principal regroupées ou non, etc.)

Il n'est donc pas réaliste de prétendre fournir des directives précises pour le réglage du gain, l'utilisateur étant en fin de compte mieux à même de l'optimiser. L'utilisation de la fonction ***Bypass***, surtout si le système Principal a une bande passante assez étendue (cas de l'ensemble des systèmes NEXO), sera utile pour effectuer ce réglage.

VI.3. Face arrière

VI.3.a. Entrées Audio

Les entrées Audio sont les 2 connecteurs XLR 3 broches femelle insérés dans le cadre portant la mention ***Wide Band In***, les mentions ***L*** et ***R*** identifiant respectivement les canaux Gauche et Droite. Les broches actives des XLR sont les broches 2 et 3, la broche 1 étant reliée à la masse électrique.

En cas de raccordement avec un appareil à sorties symétriques, le branchement sur les XLR d'entrée s'effectuera par simple liaison broche à broche (1 à 1, etc.). En raison du caractère symétrique des sorties du LS TDcontroller (et sous réserve que cette symétrie soit respectée dans la liaison avec l'amplificateur), il n'y a pas de point chaud et de point froid, le LS TDcontroller étant neutre pour la polarité du signal.

Pour les cas ou un appareil à sortie asymétrique est raccordé à l'entrée, la connexion devra s'effectuer comme suit pour respecter la polarité du signal :

si les amplificateurs reliés aux sorties du LS TDcontroller ont leur point chaud en 3, relier le(s) point(s) chaud(s) de l'appareil d'entrée à la broche 3 du connecteur XLR de l'Entrée Audio du LS TDcontroller.

si les amplificateurs ont leur point chaud en 2, relier le point chaud le l'appareil d'entrée à la broche 2 du connecteur XLR d'entrée.

Dans les 2 cas il conviendra de relier la broche active non utilisée (2 ou 3 respectivement) à la broche 1 (masse électrique du LS TDcontroller).

VI.3.b.Sorties Audio système principal

Les sorties Audio sont les 3 connecteurs XLR 3 broches mâles insérés dans le cadre portant la mention ***Main System Out L*** (canal Gauche) et ***R*** (canal Droit).
Les broches actives des XLR de sortie sont les broches 2 et 3, la broche 1 étant reliée à la masse électrique.
En cas de raccordement avec un amplificateur à entrées symétriques, le branchement sur les XLR de sortie s'effectue par simple liaison broche à broche (1 à 1, etc.), la polarité du signal étant alors respectée si l'appareil connecté en entrée est lui-même symétrique (voir paragraphe précédent).

En cas de raccordement vers un amplificateur à entrée asymétrique, la broche 1 de la XLR devra être connectée à la masse électrique de l'amplificateur, et les autres broches être raccordées comme suit pour respecter la polarité du signal d'entrée :

si l'appareil connecté à l'entrée du LS TDcontroller a un point chaud en 3, relier le point chaud de l'entrée de l'amplificateur à la broche 3 du connecteur XLR de sortie du LS TDcontroller.

si l'appareil connecté à l'entrée a un point chaud en 2, relier le point chaud de l'entrée de l'amplificateur à la broche 2 du connecteur XLR de sortie.

Dans les 2 cas il conviendra de relier la broche active non utilisée (2 ou 3 respectivement) à la masse électrique.

VI.3.c.Sorties Audio système Sub-basse

La sortie Audio pour le système Subbasse est accessible par 2 connecteurs de type XLR 3 broches mâles, reliés en parallèle, portant la mention ***Mono LSub Out***.
L'étage de sortie est de même type que celui des sorties Système Principal et présente les mêmes caractéristiques.

VI.3.d.Entrées Sense

Les entrées Remote Sense sont destinées à recevoir les signaux de sortie d'amplificateur alimentant une enceinte LSub. Deux entrées différentes sont prévues correspondant à 2 modes de raccordement possibles ; chacune peut être utilisée sans commutation interne préalable.

VI.3.d.1.Entrée Amp direct

L'entrée utilisant le connecteur XLR 4 broches mâle est destiné à recevoir directement la signal provenant de la sortie d'ampli (voir les recommandations de câblage complémentaires concernant l'emploi de résistances de protection).

La connexion entre la sortie d'ampli et l'entrée Remote Sense ***Amp Direct*** est à effectuer comme indiqué ci-dessous:

Sortie d'ampli	Entrée Remote Sense (XLR4)
LSub + (rouge)	pin 2
LSub - (noir)	pin 1

REMARQUE : LE LS TDCONTROLLER EST INSENSIBLE A LA POLARITE DE CABLAGE DES ENTREES SENSE, CONTRAIREMENT A CERTAINS AUTRES TDCONTROLLERS NEXO.

VI.3.d.2.Entrée NEXO RSI

L'entrée ***NEXO RSI*** qui utilise le connecteur XLR 5 broches est réservée pour un signal pré-conditionné par l'intermédiaire du **Remote Sense Interface** NEXO. Consulter la documentation de cet appareil.

VI.3.e.Earth Lift

Le bouton poussoir portant la mention ***Earth Lift*** permet de raccorder (position poussé), ou de déconnecter (position relâché) la masse électrique de l'appareil avec la Terre, elle-même reliée par construction au châssis. L'utilisation de ce bouton correctement positionné permet dans certains cas (mauvais raccordement des masses) d'éliminer les bruits de ronflements.

VI.4. Raccordement et câblage

VI.4.a.Recommandations de câblage des lignes de sense

L'impédance des entrées Sense du LS TDcontroller étant très élevée, les courants véhiculés sont faibles et un câble ligne ordinaire peut être utilisé. Si l'appareil est placé dans les racks d'amplification un câble non blindé pourra convenir.

Si par contre le TDcontroller est placé en régie on utilisera de préférence du câble blindé mais en évitant d'utiliser les blindages comme conducteurs.

Par ailleurs, il est fortement conseillé de protéger les amplificateurs contre d'éventuels court-circuits dans les lignes Sense. Le montage recommandé à cet effet consiste à insérer une résistance série de valeur 1k , de puissance au moins égale à 3 Watts, le plus près possible des borniers de sortie d'amplificateurs.

VI.4.b.Raccordement des sorties Audio

Les étages de sortie peuvent alimenter plusieurs amplificateurs en parallèle. Toutefois il est déconseillé de travailler avec des impédances de charge inférieures à 600 ; pour évaluer si le nombre de canaux d'ampli à alimenter n'est pas trop élevé, il convient de se reporter aux caractéristiques d'impédance d'entrée données par le fabricant.(en l'absence de données précises 10 k pourra être considéré comme valeur standard minimum).

Il peut être utile de préciser que, en se référant à la masse électrique, les niveaux présents sur les 2 broches « signal » ne sont pas identiques : ceci est tout à fait normal et n'obère pas la symétrie de la sortie (ceci a à voir avec des considérations de stabilité).

VI.5. Cartes Paramètre

VI.5.a.Identification

La carte paramètre (a l'intérieur du TD) est un élément important du TDcontroller. Elle regroupe les sections dont les réglages sont spécifiques à l'enceinte LSub utilisée. Pour cette raison il est impératif d'utiliser une carte paramètre appropriée, faute de quoi la qualité sonore et la fiabilité du système s'en trouverait gravement dégradée.
Pour faciliter la vérification du type de carte utilisé, chaque carte paramètre possède une étiquette d'identification visible de l'extérieur à travers une petite fenêtre pratiquée sur la face avant (dans la section TD). L'identification de la carte s'effectue par une combinaison de cinq lettres de la manière suivante :

les deux premières lettres se réfèrent au type correspondant d'enceinte : la première lettre est **1** pour un LS1500, **2** pour un LS2000., la deuxième lettre indiquant un indice de révision de l'enceinte.

les trois dernières lettres identifient le filtre

VI.5.b.Changement de la carte paramètre

Le changement de la carte paramètre est une opération simple à réaliser par l'utilisateur, en procédant comme indiqué ci-dessous :

1. Débrancher l'appareil du secteur ainsi que toute autre connexion
2. Retirer les quatre vis situées sur les cotés du capot supérieur, le retirer en le faisant glisser vers l'arrière.
3. Déposer la carte paramètre en la tenant par chaque coté et en la soulevant délicatement afin de l'extraire de ses deux connecteurs.
4. Placer la nouvelle carte à l'intérieur (son étiquette d'identification en appui sur la contre-face avant) et l'enficher dans les deux connecteurs, en appuyant dessus et en vérifiant son bon alignement.
5. Remettre le capot en le faisant glisser de l'arrière vers l'avant jusqu'à arriver en butée contre la face avant en aluminium.
6. Remettre en place et serrer les quatre vis latérales

VI.5.c. Guide de selection de la carte paramètre

REFERENCE CARTE		2B55A	2B75A	1A75A	1A99A
fréquence de coupure		55 Hz	75 Hz	75 Hz	100 Hz
Système principal	système LSub	LS 2000		LS 1500	
TS2400 / SI2000		***	** (a)	-	-
MSI		*	***	** (b)	-
PC		-	*	** (c)	***

*** Recommandé pour la plupart des applications
** Choix conseillé sur la base des critères suivants :
(a) Système principal sous dimensionné
(b) Système LSub sous dimensionné
(c) LSubs éloignés du système principal
* Possible mais non judicieux
- Ne pas utiliser

VI.6. Amplificateurs

VI.6.a.Puissance

NEXO recommande des amplis de forte puissance dans tous les cas. Seuls des impératifs budgétaires peuvent faire choisir un modèle moins puissant. Sur une installation sans Sense, l'utilisation d'un modèle deux fois moins puissant (-3dB) n'éliminera pas le risque de casse car les limites thermiques ou mécaniques des haut-parleurs pourront malgré tout être atteintes. Plus encore, un ampli trop peu puissant et excessivement modulé augmentera le risque par génération de fréquences infra-basses.

VI.6.b.Capacité en courant

Il est très important que l'ampli se comporte bien en charge faible. Une enceinte est fortement réactive, sur des signaux transitoires comme la musique elle entraîne des appels de courant bien supérieurs à ce que son impédance nominale indique (quatre à dix fois plus). Les amplificateurs étant toujours spécifiés en puissance RMS continue sur charge résistive (ce qui est sans intérêt) la seule indication utile à ce sujet est la spécification constructeur sous 2 Ohms. Il est possible de tester l'amplificateur à l'écoute en le chargeant deux fois plus que ce qui est envisagé (2 enceintes par canal au lieu d'une, 4 au lieu de 2,

etc.) en modulant à fort niveau (limite d'écrêtage). Si le signal ne se dégrade pas sensiblement c'est que l'ampli est bien adapté (ne pas tenir compte d'une surchauffe après une dizaine de minutes mais les protections ne doivent pas se manifester trop vite).

VI.6.c. Gain

Il est très important dans toute installation que tous les amplificateurs alimentant les enceintes LSub aient un gain strictement identique, la variation autorisée doit être inférieure à ±0.5 dB. Des variations excessives de gain entre amplis d'une même installation peuvent en effet avoir des conséquences désastreuses sur la fiabilité. Conséquences variables selon que l'installation fonctionne avec des Sense

Type d'installation	Canal avec un gain de + 3 dB	Canal avec un gain de - 3 dB
Traditionnel sans Sense	DANGER **:** Le haut parleur de cette voie explose ou l'installation entière est sous exploitée de 50%	Le haut parleur de cette voie est sous utilisé de 50%
Sense sur cet ampli comme référence	Toute l'installation est surprotégée (limitée) de 50%	DANGER :Toute l'installation est sous protégée de 50%. Des dégâts pourraient être occasionnés.
Sense sur tous les canaux d'ampli	La protection du TD s'effectue 3 dB plus tôt pour cette voie.	La protection du TD s'effectue 3 dB plus tard pour cette voie

Il est clair qu'un choix est nécessaire entre utiliser un nombre minimum de LS TDcontroller pour une installation (Sense sur Amplis de Référence) ou un LS TDcontroller tous les deux canaux d'amplis (Sense sur tous les canaux de sortie). Les solutions intermédiaires (par exemple un **TD** par rack contenant trois ou quatre amplis) se justifient pour des raisons de facilité d'exploitation, pour la sécurité des enceintes cela n'apporte rien de plus qu'un seul TD pour toute l'installation.

En raison du coût prohibitif sur les grosses installations d'une solution Sense sur tous les canaux d'amplification, NEXO conseille d'utiliser le nombre minimum de **TD** en fonction des critères d'exploitation, d'utiliser les mêmes amplis partout et de contrôler périodiquement leur gain. Si des amplificateurs de marque ou modèle différents doivent être mélangés en applications de location, s'assurer de leur gain et le contrôler au besoin.

Pour améliorer le rapport Signal/Bruit, NEXO préconise l'emploi d'amplificateurs à faible gain : +26dB (soit 20Volts en sortie pour 1 Volt en entrée) est la valeur recommandée car, d'une part elle représente un excellent compromis, d'autre part c'est une valeur très courante. Cette valeur est tout à fait suffisante pour exploiter correctement les amplis, un niveau d'entrée de +18dBm par exemple autorisant une réserve de 5 à 6 dB (3 dB sur un ampli très puissant) par rapport à l'écrêtage de l'ampli. Un gain d'ampli excessif aura comme seule effet d'amplifier d'avantage le bruit de fond de l'ensemble de la chaîne de dégrader ainsi inutilement le rapport Signal/Bruit, cette dégradation pouvant dépasser 20 dB avec certains amplis à gain élevé.

VII. DESCRIPTIF FONCTIONNEL

VII.1. Section linéaire

Il s'agit des fonctions de traitement électronique dont l'effet sur le signal est indépendant du niveau, par opposition aux fonctions d'asservissement décrites plus loin.

VII.1.a.Synthèse du signal mono et filtrage

Le signal monophonique transmis après traitement au système subbasse est synthétisé par addition des signaux Audio présents sur les 2 canaux d'entrée Droite et Gauche. Dans le cas d'un signal d'entrée Mono, l'utilisation d'un seul canal au lieu des 2 a un effet direct sur le gain de la section subbasse (6 dB en moins si une seule entrée est utilisée). Par ailleurs une polarité différente au niveau des entrées provoque une annulation pure et simple du signal transmis au système subbasse.

Les caractéristiques des filtres passe-haut et passe-bas utilisés pour la séparation du signal Audio sont spécifiques à chaque type de carte Paramètre. Les fréquences utilisées, de même que la sélectivité des filtres sont optimisées pour différents cas d'exploitation et différents modèles d'enceintes (se reporter à leur documentation) ; les ordres les plus élevés disponibles sont de type 8 (48 dB / octave).

VII.1.b.Egalisation des enceintes LSub

La carte paramètre comporte une section d'égalisation corrigeant la courbe de réponse de l'enceinte LSub à laquelle elle est destinée : comme la plupart des enceintes NEXO, les LSub sont conçus pour l'optimisation du produit "rendement - bande passante", avec correction électronique associée.

VII.1.c.Ligne à retard réglable

La ligne à retard interne est assignée au signal transmis au système subbasse. Elle est constituée de plusieurs cellules déphaseuses à amplificateur opérationnel cascadées, dont une à fréquence variable commandée par le potentiomètre Fine. L'utilisation de ce potentiomètre combinée à celle du commutateur ***Coarse*** (voir section précedente) permet un plage de variation continue du délai allant de 0 à 21 ms (0 à 7.2 mètre).

VII.1.d.Générateur de test interne

Le générateur interne est de type "burst" ; il est produit à partir d'un oscillateur situé sur la carte Paramètre, dont la fréquence coïncide précisément avec la fréquence de coupure de la carte. Le signal sinusoïdal de l'oscillateur est ensuite "fenêtré" pour ne conserver que quelques alternances consécutives, et produire ainsi un signal de courte durée ayant un spectre de largeur limitée (environ 1/3 d'octave) centré sur la fréquence de coupure.

VII.2. Section asservissement

L'ensemble des fonctions d'asservissement du LS TDcontroller est conditionné par la présence d'un signal sur l'entrée Remote Sense : elles sont purement et simplement inopérantes si l'entrée Sense n'est pas connectée. La section d'asservissement comporte 2 éléments VCA. L'un des 2 VCA est inséré au sein d'une structure transformant son action en celle d'un égaliseur dynamique commandé en tension (VCEQ). Ce VCEQ est utilisé spécifiquement pour l'asservissement en déplacement.

L'autre VCA est contrôlé par un signal assimilable à la synthèse de plusieurs tensions produites par différentes sections de détection.

VII.2.a.Asservissement en déplacement

Le signal de l'entrée Remote Sense est transmis à un filtre conformateur produisant un signal électrique dont l'amplitude instantanée est proportionnelle au déplacement de la bobine. Le signal ainsi produit est après redressement comparé à un seuil pré-réglé correspondant à la valeur maximum admissible, déterminée à partir de mesures faites en laboratoire.

Toute fraction du signal excédant le seuil se trouve injectée sur la commande du VCEQ, lequel agit en limiteur instantané (constante d'attaque très courte) pour maintenir le déplacement en deçà de la valeur maxi admise.

VII.2.b.Asservissement en température

Un filtre conformateur transforme le signal de Sense en un signal électrique dont l'amplitude est proportionnelle au courant instantané traversant la bobine du haut-parleur. Après redressement, ce signal intégré avec des constantes de temps d'attaque de relâchement égales aux constantes de temps thermiques de la bobine permet d'obtenir une tension image de la température instantanée de la bobine mobile . Lorsque cette tension atteint une valeur de seuil correspondant à la température maximum admissible, le VCA est activé pour réduire le niveau de signal Audio et limiter la température à la valeur maximum autorisée.
Pour éviter les effets indésirables induits par la constante de temps de relâchement très longue du signal de détection en température (réduction de niveau prolongée, "pompage"), ce signal de détection est modulé par une tension intégrée avec des constantes de temps beaucoup plus courtes correspondant à une impression subjective de niveau sonore. Ceci permet de raccourcir la durée d'action du limiteur en température et de lui donner un caractère beaucoup plus "naturel", tout en conservant une totale efficacité de la fonction de protection et des seuils de déclenchement élevés.

VII.2.c.Contrôle Dynamique Physiologique

Le "contrôle dynamique physiologique" permet d'éliminer les effets indésirables induits par une constante de temps d'attaque trop longue : en anticipant sur l'action du limiteur en Température, il évite qu'un signal Audio de niveau élevé, apparaissant soudainement puis entretenu pendant une durée suffisamment longue, ne provoque par la mise en action d'une protection thermique une brusque variation de gain avec un effet de retard sur l'apparition du signal fortement perceptible et désagréable à l'écoute.
La tension de contrôle dynamique physiologique agit de façon autonome sur le VCA avec un seuil de déclenchement placé légèrement au-dessus (3 dB) du limiteur en température : grâce à une constante de temps d'attaque optimisée son déclenchement peut s'effectuer sans effet transitoire subjectivement désagréable.

VII.2.d.Soft Clip

La fonction SOFT CLIP permet de contrôler en permanence le signal de sortie de l'amplificateur, de le comparer au signal de la sortie LSub du LS TDcontroller, et d'en réduire le niveau lorsque l'amplificateur y apporte une déformation inacceptable. Ce contrôle est basé sur une mesure directe du gain instantané de l'amplificateur par le LS TDcontroller.

A chaque fois que la tension de sortie d'amplificateur atteint une valeur crête correspondant à un seuil pré-réglé, le LS TDcontroller calcule le gain de l'ampli et mémorise sa valeur. Puis, tant que la tension d'ampli reste supérieure au seuil, il compare le gain instantané à cette valeur de référence pour détecter une éventuelle variation du gain indiquant un comportement non-linéaire de l'amplificateur, synonyme de distorsion. Lorsqu'une variation de gain trop importante est détectée, le signal d'erreur ainsi produit est, après application d'une constante de temps d'attaque optimisée, traduit en tension de commande du VCA pour réduire le niveau du signal Audio.

Le principe de fonctionnement du SOFT CLIP présente des avantages techniques et pratiques importants :

son fonctionnement est indépendant des caractéristiques spécifiques aux amplificateurs utilisés (gain nominal et limitations propres).

conséquence de la caractéristique précédente, le SOFT CLIP ne requiert aucun réglage ou calibrage préalable.

il ne prend pas seulement en compte la capacité en tension de l'amplificateur, mais peut détecter les non-linéarités de toutes origines en particulier celles produites par l'action de limiteurs de courant.

sa fiabilité et sa précision restent inchangées y compris lorsque les conditions de fonctionnement de l'amplificateur ne sont pas stables (effets de dérive dus à l'échauffement, à des variations de la tension secteur, etc.)

Lorsqu'il est en action, le SOFT CLIP autorise un certain taux de déformation du signal par l'amplificateur. L'action du SOFT CLIP ne pénalise donc que très peu le niveau sonore qui peut être obtenu tout en maintenant la qualité du signal transmis aux enceintes.

La fonction SOFT CLIP peut être désactivée (bouton poussoir de face avant) ; il est toutefois bon de souligner que le contrôle de la linéarité des amplificateurs, outre qu'il permet de maintenir la propreté du signal, est aussi un facteur de sécurité pour les enceintes puisqu'il évite l'apparition des signaux parasites (composantes infra basses fréquences particulièrement gênantes pour les enceintes Graves) qui sont habituellement générés par les amplis poussés au-delà de leurs limites. La mise hors service du SOFT CLIP, entraînant aussi celle du limiteur de tension crête(voir paragraphe suivant), n'est donc pas recommandée sauf dans certains cas particuliers (voir chapitre Mode d'Emploi).

VII.2.e.Limiteur de tension crête

Les divers dispositifs présents sur la carte d'asservissement assurent une protection efficace contre les risques de sur-échauffement et de sur-déplacement des bobines des haut-parleurs. Ces 2 phénomènes sont pratiquement les seuls facteurs de danger pour les enceintes dans des conditions normales d'utilisation. Toutefois l'emploi d'amplificateurs sur-puissants, techniquement réalisable (Mode Bridgé), pourrait permettre d'atteindre des niveaux au-delà desquels d'autres phénomènes seraient susceptibles d'entraîner à court ou long terme un endommagement des haut-parleurs. Le limiteur de tension absolu a pour fonction de réduire les risques potentiels associés à l'emploi d'amplificateurs très puissants.

Ce limiteur utilise la section SOFT CLIP en simulant un écrêtage de l'amplificateur : lorsque la tension arrivant sur le sense atteint un certain seuil, sensiblement équivalent à la puissance maximum recommandée pour l'enceinte (voir documentation), le SOFT CLIP détectant un écrêtage agit pour réduire le niveau du signal Audio. De par son principe de fonctionnement, le limiteur de tension se trouve désactivé simultanément au Soft Clip sous l'action du commutateur ***Soft Clip Off***.

VIII. ANNEXE

VIII.1.Spécifications techniques générales

SECTION AUDIO	
Entrées	2 entrées indépendantes. Symétrie électronique
Connecteurs	2 connecteurs XLR-3F
Impédance	20kOhms
Niveau Max	+18dBm
Section système principal	2 sortie indépendantes (droite et gauche) sur 2 connecteur XLR 3M. Symétrie électronique. Transformateurs internes en options
Gain	fixe (unitaire)
Impédance	50 Ohms
Niveau Max	+18dBm
Rapport Signal/Bruit	> 115 dB
Distorsion	< 0.001 %
Section système Sub basse	Une sortie MONO sur 2 connecteurs XLR 3M en parallèle. Symétrie électronique. Option transformateurs interne
Gain	Réglable par potentiomètre cranté. +/- 9 dB
Impédance	50 Ohms
Niveau Max	> +18dBm (+ 25dBm sur la position +9)
Rapport Signal/Bruit	> 100 dB
Distorsion	< 0.03 %
SECTION ASSERVISSEMENT	
Entrées	1 Amp Direct + 1 NEXO RSI
Connecteurs	1 connecteur XLR-4M r + 1 connecteur XLR-5M
Impédance	100 kOhms symétrique
Niveau Max	±400 Volts crête (Entrée Ampli Directe)
CONTROLES ET INDICATEURS	
Asservissement	Témoins de protection Température * Déplacement * Témoin Sense * Indication de Clip Réglage des seuils de protection Commutateur Soft Clip
Réglage de la phase	Commutateur délai LSub. Potentiomètre réglage fin. Commutateur de polarité. Générateur de Test avec réglage de niveau
Sortie LSub	Gain de sortie réglable par bonds de 1.5 dB * Bypass
Autres	Earth Lift (à l'arrière)* Commutateur 110/220 Volts (interne) * Témoin Power On
DIVERS	
Alimentation	Alimentation interne avec cordon secteur inamovible * 110/220 Volts * fusibles 500mA/250V 1A/120V
Dimensions et poids	1U 19 » Rack * Profondeur 300mm * 6kg (brut emballé)

Dans le cadre d'une politique d'amélioration continuelle de ses produits, NEXO se réserve le droit de modifier ces caractéristiques sans préavis.